

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC932 U.S. PTO  
09/696220  
10/26/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 8月28日

出願番号  
Application Number:

特願2000-257232

出願人  
Applicant(s):

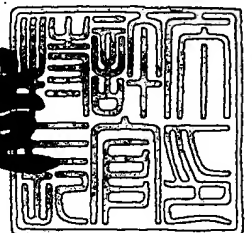
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 172602

【提出日】 平成12年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/35

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 小倉 雅史

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 片岡 義晴

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 島田 尚幸

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062144

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084146

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山崎 宏

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第303823号

【出願日】 平成11年10月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003090

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線板および液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属膜と、この金属膜に接する絶縁膜を有する配線板において、

上記金属膜における少なくとも上記絶縁膜と接する側に、窒化モリブデン膜が形成されていることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の配線基板において、

上記窒化モリブデン膜は、窒素含有量(原子%)が 5 % 以上且つ 3 0 % 以下であることを特徴とする配線基板。

【請求項 3】 請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の配線基板において、

上記絶縁膜は、支持基板を兼ねていることを特徴とする配線基板。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 つに記載の配線基板において、

上記絶縁膜は、高分子樹脂からなることを特徴とする配線基板。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 つに記載の配線基板を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 一对の基板間に液晶層が挟持され、この液晶層が複数に分割されて成る画素領域内に光反射機能を有する反射金属膜を備えて、上記画素領域毎に上記液晶層に印加する電圧が制御される液晶表示装置において、

上記反射金属膜は、上記基板側から絶縁膜および窒化モリブデン膜の順に積層されて成る積層構造体上に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の液晶表示装置において、

上記窒化モリブデン膜は、窒素含有量(原子%)が 5 % 以上且つ 3 0 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 6 あるいは請求項 7 に記載の液晶表示装置において、

上記反射金属膜は、上記液晶層に電圧を印加するための電極を兼ねていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 6 乃至請求項 8 の何れか 1 つに記載の液晶表示装置に

において、

上記反射金属膜が形成されている側の基板上には、インジウム錫酸化膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、配線板および液晶表示装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ等のOA(オフィス・オートメーション)機器のポータブル化が進み、OA機器に使用される表示装置の低コスト化が重要な課題となってきた。この表示装置は、電極が形成された一对の基板で電気光学特性を有する表示媒体を挟んで形成されており、上記電極間に電圧を印加することによって上記表示媒体の電気光学特性に変化を与えて表示を行うようになっている。

【0003】

上記表示装置としては、表示性能の点から、個々の画素にスイッチング素子を設けて、駆動可能な走査線の本数を増加させることができるアクティブマトリックス方式が主流となってきた。そして、上記走査線本数の増加等の技術によって、ディスプレイの高解像度化、光コントラスト化、多階調化および広視野角化が達成されつつある。

【0004】

上記アクティブマトリックス方式の液晶表示装置においては、マトリックス状に設けられた画素電極とこの画素電極の近傍を通る走査線とが、アクティブ素子(上記スイッチング素子)を介して電氣的に接続されている。上記アクティブ素子としては2端子の非線形素子(MIM)あるいは3端子の非線形素子があり、現在使用されているアクティブ素子の代表格は、3端子の非線形素子である薄膜トランジスタ(TFT)である。

【0005】

また、近年、より低消費電極化の要求が高まり、通常バックライトを必要とする透過型液晶表示装置に代って、反射型液晶表示装置および反射/透過型液晶表示装置の開発が盛んである。

## 【 0 0 0 6 】

ここで、上記反射型液晶表示装置においては、明るい表示を得るために、反射電極の面積を拡大させ、更に、入射光を散乱させるために複数の凹凸を形成した樹脂膜上に反射電極としてAl膜を形成している。また、映像信号を送る配線と液晶駆動用のドライバとの接続には、後工程での酸化による高抵抗化を防止する等の目的で、透明電極部分等に用いられるITO(インジウム錫酸化物)が用いられている。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の反射型液晶表示装置においては、以下に記載するような問題がある。すなわち、上述のように複数の凹凸を形成した樹脂膜上にAl系金属膜を成膜して反射電極を形成する場合において、特に量産工程では、マスクデポ等の特殊な成膜手段を用いる他にはAl系金属膜を部分的に成膜することは不可能である。したがって、上述のように配線とドライバとを接続する端子部分や透明電極等のITO部分を含めた液晶パネル全面にAl系金属膜を成膜することになる。ところが、この反射電極膜(Al系金属膜)をパターンニングする際に、下記のような問題が生ずるのである。

## 【 0 0 0 8 】

上記ITO膜とAl膜とが積層された状態でAl膜を所定の形状にエッチングする場合には、フォトリソ工程を利用することになる。その場合、レジスト膜の形成に露光および現像を行うと、アルカリ系の現像液を使用することによって、ITO膜とAl膜との間で電池が構成されてしまう。その結果、Al膜とITO膜とが腐食、溶解されるので歩留まりを低下させる。この現象を電食と呼び、ITO膜とAl膜との組み合わせに限ったことではなく、アルカリ系の現像液を使用することによって電池反応が生ずる組み合わせの総てに生ずる。

## 【 0 0 0 9 】

この電食の問題を解決するために、Al等の金属膜を成膜する前にMo(モリブデン)を成膜して2層構造とする技術が提案されている。この技術によれば、AlおよびMoの層は連続して成膜でき、また、リン酸、硝酸、酢酸および水からなる混合液によって2層同時にエッチングできるため、工程数を増やすことなく且つ電食を起こすことなく反射電極膜(Al膜)のパターンを形成できるのである。

#### 【0010】

ところで、上記樹脂膜上に反射電極として形成されたAl等の金属膜若しくは透明導電膜のパターンニングを行う場合に、レジストの剥離液による上記樹脂膜の膨潤によって上記樹脂膜と金属膜との密着力が弱まって、上記金属膜が剥がれてしまうことがしばしば見られる。上記Moの場合においても、アクリル樹脂上に成膜し、パターンニングした後にピールテストを行うと、Moが樹脂膜から剥がれてしまい、歩留りの低下につながる現象が発生するという問題がある。

#### 【0011】

ここで、上記ピールテストとは、粘着性を有する接着テープを基板上の薄膜に貼り付け、接着テープを剥がした場合に上記薄膜が基板側に残るか接着テープに粘着するかによって、上記薄膜の基板に対する付着力の強さの程度を調べるテスト方法である。具体的には、

- ① JIS規格(JIS K-5400等)に習い、テスト膜を成膜した樹脂膜上にカッターナイフによって1mm角の100個の柵目を切る。
- ② 柵目が切られたテスト膜上に接着テープを貼り付けた後、一定の剥がし角度で剥がす。
- ③ その際に、100個の柵目のうち幾つの柵目のテスト膜が剥がれたかによって、テスト膜と樹脂膜との密着性を評価する。つまり、100個の柵目が剥がれた場合には密着力が弱く、全く剥がれない場合には十分な密着力があると評価する。

のである。

#### 【0012】

また、一般に、高分子フィルム等の絶縁物上に金属配線を施す場合、上記高分子フィルムと金属膜との密着力が弱いことが問題となっており、従来から様々な

試みがなされている。その一例として、上記金属膜の成膜に、蒸着法よりもスパッタ法を用いることが強い密着力を得る上で有効であることが紹介されている。しかしながら、上記Moを成膜する場合には、スパッタ法を用いても十分な密着力を得ることができないという問題がある。

#### 【0013】

そこで、この発明の目的は、絶縁膜上に形成された金属膜における上記絶縁膜との密着性が改善された製品歩留りおよび信頼性が高い配線基板、および、液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、第1の発明は、金属膜と、この金属膜に接する絶縁膜を有する配線板において、上記金属膜における少なくとも上記絶縁膜と接する側に、MoN膜が形成されていることを特徴としている。

#### 【0015】

Moを窒化することによって上記Moの結晶構造が変化され、高分子樹脂等である絶縁膜との密着性が向上される。上記構成によれば、配線を構成する金属膜における少なくとも絶縁膜と接する側にMoN膜が形成されている。したがって、上記絶縁膜としてポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用いた場合であっても、上記PETフィルムと金属膜(配線)との密着性が向上されて、製品歩留りおよび信頼性が向上される。

#### 【0016】

また、上記第1の発明の配線基板は、上記MoN膜の窒素含有量(原子%)を5%以上且つ30%以下とすることが望ましい。

#### 【0017】

上記構成によれば、上記MoN膜における窒素含有量は5%以上であるから、上記絶縁膜と金属膜との密着性が十分向上される。また、上記窒素含有量は30%以下であるから、上記MoN膜のエッチングレートは低下することがない。したがって、上記金属膜のエッチング処理に時間を要することによるパターンング工程のスループットの悪化が防止される。



## 【0018】

また、第2の発明の液晶表示装置は、上記第1の発明の配線基板を備えたことを特徴としている。

## 【0019】

上記構成によれば、上記絶縁膜上に密着性よく配線が形成されているので、液晶表示装置の製品歩留りおよび信頼性が向上される。

## 【0020】

また、第3の発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層が挟持され、この液晶層が複数に分割されて成る画素領域内に光反射機能を有する反射金属膜を備えて、上記画素領域毎に上記液晶層に印加する電圧が制御される液晶表示装置において、上記反射金属膜は、上記基板側から絶縁膜およびMoN膜の順に積層されて成る積層構造体上に形成されていることを特徴としている。

## 【0021】

Moを窒化することによって高分子樹脂等なる絶縁膜とMo膜との密着性が向上される。上記構成によれば、絶縁膜上にはMoN膜と反射金属膜とが順次積層されている。したがって、上記絶縁膜としてアクリル樹脂を用いた場合であっても、上記アクリル樹脂と反射金属膜との密着性が向上されて、製品歩留りおよび信頼性が向上される。

## 【0022】

また、上記第3の発明の液晶表示装置は、上記MoN膜の窒素含有量(原子%)を5%以上且つ30%以下とすることが望ましい。

## 【0023】

上記構成によれば、上記MoN膜における窒素含有量は5%以上であるから、上記絶縁膜と反射金属膜との密着性が十分向上される。また、上記窒素含有量は30%以下であるから、エッチングレートは低下することがない。したがって、上記MoN膜および反射金属膜のエッチング処理に時間を要することによるパターンニング工程のスループットの悪化が防止される。

## 【0024】

また、上記第3の発明の液晶表示装置は、上記反射金属膜を、上記液晶層に電

圧を印加するための電極を兼ねるように成すことが望ましい。

【 0 0 2 5 】

上記構成によれば、上記絶縁膜と反射/画素電極との密着性が向上されて、製品歩留りおよび信頼性の高い反射型の液晶表示装置が得られる。

【 0 0 2 6 】

また、上記第 3 の発明の液晶表示装置は、上記反射金属膜が形成されている側の基板上には I T O 膜が形成されていることが望ましい。

【 0 0 2 7 】

上記構成によれば、上記反射金属膜として A l 系金属膜が用いられ、上記基板上には、例えばドライバとの接続端子や透明電極として機能する I T O 膜が形成されており、上記 I T O 膜上に A l 系金属膜を形成してパターニングを行う場合でも、上記 A l 系金属膜と I T O 膜との間には上記 M o 膜が形成されるため、上記 A l 系金属と I T O との電食反応が防止される。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明するが、この発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 2 9 】

<第 1 実施の形態>

図 1 は、本実施の形態の液晶表示装置としての反射型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。また、図 2 は、図 1 における反射基板を含む縦断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 および図 2 (a) に示すように、本実施の形態における反射型液晶表示装置においては、絶縁性基板 4 2 上に、スイッチング素子としての T F T 4 3 が形成されている。そして、この T F T 4 3 を含む絶縁性基板 4 2 上には、凹凸形状を有する層間絶縁膜としての感光性樹脂 4 4 , M o N 膜 4 5 および反射電極 4 6 が順次形成されて、滑らかな凹凸状を有する反射基板 4 1 を構成している。尚、上記 M o N 層 4 5 は、密着力を有して耐電食機能を備えている。また、反射電極 4 6

はAlで形成されている。

### 【 0 0 3 1 】

上述のごとく、ガラス等で成る絶縁性基板42上にTFT43が形成されている。このTFT43は、絶縁性基板42上に、走査信号線であるゲートバスライン47、ゲートバスライン47から分岐したTa(タンタル)で成るゲート電極48、SiNxで成るゲート絶縁層49、a-Si(アモルファスシリコン)で成る半導体層50、n型a-Siで成るn型半導体層51、データバスライン52、このデータバスライン52から分岐したITOで成るソース電極53、Ti(チタン)で成るドレイン電極54等が順次成膜されて構成される。尚、55は、エッチストップである。

### 【 0 0 3 2 】

また、図2(b)に示すように、上記ゲートバスラインおよびソースバスライン(共に図示せず)に信号を入力するための信号入力端子部56は、ゲートバスライン47およびゲート電極48と同時にパターニングされるTaから成る端子部電極57とITOから成る端子部接続電極部58との2層によって構成されている。

### 【 0 0 3 3 】

次に、上記MoN層45の構造について説明する。図3に、感光性樹脂44上にMoN膜45を成膜する際におけるN<sub>2</sub>ガス及びAr(アルゴン)の成分比N<sub>2</sub>/Arと、密着力との関係を示す。感光性樹脂44上におけるMoの成膜を100sccmのArのみで行った場合は、ピールテストの結果100柘目中100柘目が剥がれた。ところが、Arに流量20sccmでN<sub>2</sub>を加えたところ、48柘目が剥がれただけでかなり密着性が向上した。さらにN<sub>2</sub>を増加して40sccmで加えた場合には、剥がれる柘目は全くなかった。その場合におけるN<sub>2</sub>の含有量(原子%)をオージェ分光分析装置によって調査した結果、N<sub>2</sub>の含有量は約10%であった。

### 【 0 0 3 4 】

上記ArにN<sub>2</sub>を流量60sccm, 80sccm, 100sccmで加えた場合にも、流量40sccmで加えた場合と同様に、剥がれる柘目は全くなかった。尚、N<sub>2</sub>の流量を80sccm, 100sccmとした場合におけるN<sub>2</sub>の含有量(原子%)は約25%, 30

%であった。尚、上記オージェ分光分析装置による $N_2$ 含有量の測定条件は以下通りである。

- ・オージェ分光分析装置：Perkin-Elmer社 SAM 6 7 0
- ・電子ビーム加速電圧 3 kV
- ・電子ビーム電流 2 2 nA
- ・電子ビーム径 1 6 0 0 Å
- ・電子ビーム入射角度 6 0 °

#### 【 0 0 3 5 】

以上の結果は、感光性樹脂 4 4 上に成膜するMoを窒化することによって、感光性樹脂(アクリル樹脂) 4 4 とMoN層 4 5 との密着力を大きくすることができることを示している。その場合、Mo膜は窒化することによってエッチングレートが低下する。図 3 に示すように、 $N_2$ の流量が 0 sccm の場合におけるMo膜のエッチングレートが最も大きく、 $N_2$ 流量が増加するに連れてエッチングレートは小さくなって行き、 $N_2$ 流量が 1 0 0 sccm の場合には 0 sccm の場合の約 1 / 3 となる。エッチングレートは小さくなるということは、それだけエッチングするために時間を要することになり、生産量が低下することを意味する。そこで、この発明においては、1 / 3 の生産量低下を限界とし、MoN層の $N_2$ 含有量を 5 % 以上且つ 3 0 % 以下とする。

#### 【 0 0 3 6 】

尚、上述のように、感光性樹脂 4 4 上に成膜するMo層の密着力を上げるためにMo層を窒化するのであるが、その場合、MoN膜 4 5 上に形成される反射電極 4 6 としてのAl膜とMoN膜との密着力は、Al膜とMo膜との密着力に比して低下することはない。

#### 【 0 0 3 7 】

次に、本反射型液晶表示装置における反射基板 4 1 の製造工程、特に感光性樹脂 4 4 上に対するMoN層(凹凸形状を有して密着力を持つ電食防止膜) 4 5 およびAlで成る反射電極 4 6 の形成工程について説明する。図 4 および図 5 は、図 2 における反射基板 4 1 の製造工程を示すプロセス断面図である。尚、図中、左側には画素領域のプロセス断面図を示し、右側には信号入力端子部領域のプロセ

ス断面図を示している。

【 0 0 3 8 】

先ず、図 4 (a) に示すように、上記 T F T 4 3 (図 4 及び図 5 では図示せず) が形成されたガラス等の絶縁性基板 4 2 上に、層間絶縁膜としてのポジ型の感光性樹脂 4 4 (製品名：O F P R - 8 0 0 : 東京応化製) を  $1\ \mu\text{m}$  ~  $5\ \mu\text{m}$  の厚さに塗布する。本実施の形態においては  $3\ \mu\text{m}$  の厚さで塗布した。そして、この状態で、図 4 (b) に示すように、図 6 に示すような円形の遮光部 6 2 をその面積が 2 0 % 以上 4 0 % 以下で形成された第 1 フォトマスク 6 1 を配置して、低照度の紫外線光 6 4 で均一に第 1 の露光を行う。次に、図 4 (c) に示すように、図 7 に示すような第 2 フォトマスク 6 5 配置して、コンタクトホール 6 6 の形成部を高照度の紫外線光 6 4 で第 2 の露光を行う。

【 0 0 3 9 】

ここで、上記第 1 フォトマスク 6 1 は、T F T 4 3 の位置に対応する遮光部とコンタクトホール 6 6 の位置に対応する開口部 (共に図示せず) とを有している。さらに、円形遮光部 6 2 は、隣り合う円形遮光部 6 2 との中心間隔が  $5\ \mu\text{m}$  以上且つ  $50\ \mu\text{m}$  以下、好ましくは  $10\ \mu\text{m}$  ~  $20\ \mu\text{m}$  になるようにランダムに配置されている。尚、6 3 は、透明部である。また、第 2 フォトマスク 6 5 は、コンタクトホール 6 6 の位置に対応する透過部 6 7 を開口している。また、両フォトマスク 6 1 , 6 5 共、信号入力端子部 5 6 の位置が透過部となるような構造を有している。そして、コンタクトホール 6 6 の露光と同時に信号入力端子部 5 6 にも紫外線光 6 4 で露光可能になっている。

【 0 0 4 0 】

次に、図 4 (d) に示すように、現像液として東京応化工業 (株) 製の T M A H (テトラ・メチルアンモニウム・ハイドロオキシド) を用いて現像を行い、上述した高照度露光部分 (上記 2 度の露光が行われたコンタクトホール 6 6 および信号入力端子部 5 6 の部分) の感光性樹脂 4 4 を完全に除去する。また、低照度露光部分 (上記第 1 の露光による 1 度の露光が行われた透明部 6 3 の部分) 6 8 の感光性樹脂 4 4 を初期の膜厚に対して約 4 0 % 残膜させ、未露光部分 (T F T 4 3 および上記円形遮光部 6 2 の部分) の感光性樹脂 4 4 を初期の膜厚に対して約 8 0 %

残膜させる。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、200℃で60分間の加熱処理を行い、図4(e)に示すように、熱だれ現象によって感光性樹脂44を変形させて、表面に滑らかな凹凸を形成する。そして、図5(f)に示すように、絶縁性基板42上にMoNとAlとをスパッタリング法によって各々500Å,1000Åの膜厚で形成する。そして、図5(g)～図5(k)に示すように、1つのTFT43に1つの反射電極46が存在するようにパターニングを行い、MoN膜45とAl膜46との積層膜を形成するのである。

#### 【 0 0 4 2 】

尚、上記MoN膜は、DCマグネトロンスパッタ法によって、100sccmのAr,40sccmのN<sub>2</sub>によって、ガス圧が0.5Paの雰囲気下で成膜する。また、上記Al膜は、100sccmのAr、ガス圧が0.4Paの雰囲気下で成膜する。また、上記MoN膜45と反射電極46の積層膜のパターニングは、図5(g)に示すようにフォトレジスト69を塗布し、図5(h)に示すように画素電極毎に分離するためのヌキ部および信号入力端子部56を紫外線光64で露光し、図5(i)～図5(k)に示すように、現像工程、エッチング工程および剥離工程を行うことによって行うのである。

#### 【 0 0 4 3 】

以上のような工程によって、滑らかで高密度な凹凸部を有する反射電極46を形成できる。このような反射基板46は、平坦部が減少しているため、正反射成分の少ない理想的な反射特性を実現することが可能である。また、感光性樹脂44のフォトリソ回数削減することが可能であり、反射電極46の製造に必要なコストの低減も可能である。

#### 【 0 0 4 4 】

最後に、上述のように形成された反射基板41と透明電極を支持するカラーフィルタ基板(共に図示せず)とをスペーサーを介して貼り合わせ、上記両基板間に液晶を注入して、上記カラーフィルタ基板に位相差板と偏光板とを貼り付けて反射型液晶表示装置が完成する。

#### 【 0 0 4 5 】

上述のように、本実施の形態においては、反射型液晶表示装置を作成するに際して、絶縁性基板 4 2 上に T F T 4 3 を形成し、さらに T F T 3 を覆って層間絶縁膜としての感光性樹脂 4 4 を成膜する。そして、円形遮光部 6 2 が散在された第 1 フォトマスク 6 1 と第 2 フォトマスク 6 5 とで 2 回の露光を行い、感光性樹脂 4 4 にコンタクトホール 6 6 を形成すると共に、T F T 4 3 以外の領域に滑らかな凹凸を形成する。その後、上記凹凸が形成された感光性樹脂 4 4 上に MoN 膜 4 5 および反射電極 4 6 とを順次積層して、滑らかで高密度な凹凸を有する反射電極 4 6 を形成するようにしている。

## 【 0 0 4 6 】

したがって、正反射成分が少なくペーパーホワイト表示が可能な反射電極 4 6 を 1 つの画素領域内に有する反射型基板 4 1 を形成することができる。

## 【 0 0 4 7 】

その際に、上記絶縁性基板 4 2 上全面に反射電極 4 6 を成膜する際には MoN 膜 4 5 上に成膜している。そのために、図 5 (f) に示すように、Al 膜である反射電極 4 6 と信号入力端子部 5 6 を構成する I T O から成る端子部接続電極部 5 8 との間には MoN 膜 4 5 が存在することになる。したがって、MoN 層 4 5 と反射電極 4 6 との積層膜をパターニングするに際して、フォトリソによるレジスト膜の形成時にアルカリ系の現像液を使用しても、MoN 層 4 5 の存在によって I T O 膜と Al 膜との間で電食現象は発生しないのである。

## 【 0 0 4 8 】

また、上記感光性樹脂 4 4 上に MoN 膜 4 5 を成膜する場合、 $N_2$  の含有量が 5 原子% より小さい場合には感光性樹脂 (アクリル樹脂) 4 4 に対する MoN 層 4 5 の密着力は低く、実用的ではない。また、30 原子% より大きい場合にはエッチングレートが低下してしまい、エッチング処理に時間を要してしまう。その場合には、MoN 層 4 5 と反射電極 4 6 とのパターニング工程のスループットが悪化してしまう。すなわち、本実施の形態においては、MoN 膜 4 5 における  $N_2$  の含有量を 5 原子% 以上且つ 30 原子% 以下にすることによって、感光性樹脂 4 4 に対する MoN 層 4 5 の高い密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制してパターニング工程のスループットの悪化を防止できるのである。

## 【 0 0 4 9 】

## ＜第 2 実施の形態＞

図 8 は、本実施の形態の液晶表示装置としての透過/反射両用型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。また、図 9 は、図 8 における A - A' 矢視断面図である。

## 【 0 0 5 0 】

本実施の形態における透過/反射両用型液晶表示装置においては、図 9 に示すように、絶縁性基板 2 上に、スイッチング素子としての TFT 3 が形成されている。そして、この TFT 3 を含む絶縁性基板 2 上には、凹凸形状を有する層間絶縁膜としての感光性樹脂 4、MoN 膜 5 及び反射電極 6 が順次形成されて、透過/反射両用基板 1 を構成している。さらに、絶縁性基板 2 上には透明電極 7 が形成されている。尚、上記 MoN 層 5 は、密着力を有して耐電食機能を備えている。また、反射電極 6 は Al で形成され、透明電極 7 は ITO で形成されている。そして、反射電極 6 および透明電極 7 によって、画素領域の反射部および透過部を構成しているのである。

## 【 0 0 5 1 】

また、上記透過/反射両用基板 1 に対向するカラーフィルタ基板 8 上には、カラーフィルタ層 9 と透明電極 10 とが順次形成されている。そして、透明電極 10 側を反射電極 6 側に向けて互いに対向した透過/反射両用基板 1 とカラーフィルタ基板 8 との間には、液晶層 11 が設けられている。また、両基板 1, 8 の外側には、位相差板 12, 12 と偏光板 13, 13 とが配置されている。さらに、透過/反射両用基板 1 側の最も外側には、バックライト 14 が配置されている。

## 【 0 0 5 2 】

尚、本実施の形態においては、液晶表示モードとして偏光モードを使用しているが、この発明はこれに限定されるものではない。例えば、ゲストホストモードを使用すれば、位相差板 12 および偏光板 13 は省略することが可能になる。

## 【 0 0 5 3 】

上述のごとく、図 8 および図 9 に示すように、ガラス等で成る絶縁性基板 2 上に TFT 3 が形成されている。この TFT 3 は、絶縁性基板 2 上に、走査信号線



であるゲートバスライン 15、このゲートバスライン 15 から分岐した Ta で成るゲート電極 17、SiNx で成るゲート絶縁層 18、a-Si で成る半導体層 19、n 型 a-Si で成る n 型半導体層 20、データバスライン 16、このデータバスライン 16 から分岐した Ta と ITO との積層膜で成るソース電極 21、Ta と ITO との積層膜で成るドレイン電極 22 等が順次成膜されて構成される。この TFT 3 は、ドレイン電極 22 をデータバスライン 16 に接続するスイッチング素子として機能する。尚、23 は、半導体層 19 に形成されるチャネル領域である。

## 【 0 0 5 4 】

上記ドレイン電極 22 の延長部は ITO のみで形成されており、この ITO 部分が画素電極の一部を構成する透明電極 7 となっている。また、上述のように上記画素電極の一部を構成する反射電極 6 は、MoN 層 5 およびコンタクトホール 24 を介してドレイン電極 22 に接続されており、層間絶縁膜としての感光性樹脂 4 を介して透明電極 7 上に延在している。尚、MoN 層 5 の N<sub>2</sub> 含有量は、上記第 1 実施の形態と同様に 5 % 以上且つ 30 % 以下である。

## 【 0 0 5 5 】

次に、本透過/反射両用型液晶表示装置における透過/反射両用基板 1 の製造工程、特に感光性樹脂 4 上に対する MoN 層 (凹凸形状を有して密着力を持つ電食防止膜) 5 および Al で成る反射電極 6 の形成工程について説明する。図 10 は、図 9 における透過/反射両用基板 1 の製造工程を示すプロセス断面図である。尚、本実施の形態においても、上記第 1 実施の形態の場合と同様に、端子部電極と ITO から成る端子部接続電極部との 2 層構成を有する信号入力端子部を備えている。しかしながら、この信号入力端子部に対する製造プロセスは上記第 1 実施の形態の場合と同じであるため図 10 においては省略し、画素領域のみを記載している。

## 【 0 0 5 6 】

先ず、図 10 (a) に示すように、上記 TFT 3 および透明電極 7 が形成された絶縁性基板 2 の表面に、層間絶縁膜としての感光性樹脂 4 を 1 μm ~ 5 μm の厚さに塗布する。本実施の形態においては 4 μm で成膜した。そして、この状態で、

図 1 1 に示すような第 1 フォトマスク 2 5 を配置して、5 2 mJ で第 1 の露光を行う。次に、図 1 0 (b) に示すように、図 1 2 に示すような第 2 フォトマスク 2 6 を配置して第 2 の露光を行う。

## 【 0 0 5 7 】

ここで、上記第 1 フォトマスク 2 5 は、図 1 1 に示すように、T F T 3 に対応する領域 2 7 は完全に遮光し、コンタクトホール 2 4 に対応する領域 2 8 および上記透過領域に対応する領域 2 9 は完全に開口し、その他の領域には円形遮光部 3 0 を散在させて構成されている。また、第 2 フォトマスク 2 6 は、図 1 2 に示すように、コンタクトホール 2 4 に対応する領域 3 1 および上記透過領域に対応する領域 3 2 のみを完全に開口して構成されている。

## 【 0 0 5 8 】

そうした後に、絶縁性基板 2 上の感光性樹脂 4 を現像する。そうすると、上記第 1 の露光のみによって光が照射された領域の感光性樹脂 4 は、1 回だけの露光であるため露光強度が弱い。したがって、完全に除去されることはなく、且つ、両フォトマスク 2 5 , 2 6 で覆われて全く露光されていない領域 (T F T 3 上の領域) よりも 1 0 ~ 5 0 % 膜減りする。その結果、図 1 0 (c) に示すように、表面に凹凸形状が形成された状態となる。

## 【 0 0 5 9 】

これに対して、上記第 1 , 第 2 の露光によって光が照射された領域 (コンタクトホール 2 4 形成部と透過部との領域) の感光性樹脂 4 は、2 回の露光であるため露光強度が強く、図 1 0 (c) に示すように、完全に除去されることになる。

## 【 0 0 6 0 】

次に、図 1 0 (d) に示すように、上述のごとく滑らかな凹凸が形成された感光性樹脂 4 上に、MoN と Al とをスパッタリングによって 5 0 0 Å , 1 0 0 0 Å 程度の膜厚に順次形成する。そして、1 つの T F T 3 上に 1 つの反射電極 6 が存在するようにパターニングを行い、MoN 層 5 と Al の反射電極 6 との積層膜を形成するのである。

## 【 0 0 6 1 】

尚、上記 MoN 膜は、DC マグネトロンスパッタ法によって、1 0 0 sccm の Ar

, 4 0 sccmの $N_2$ によって、ガス圧が0.5 Paの雰囲気下で成膜する。また、上記Al膜は、1 0 0 sccmのAr、ガス圧が0.4 Paの雰囲気下で成膜する。また、上記パターニングは、フォトリソによるマスクパターン形成後、リン酸、硝酸、酢酸および水からなる混合液によって上記MoN膜とAl膜との2層を同時にエッチングすることによって行う。

## 【0062】

また、上記反射電極6は、コンタクトホール24を介してTFT3のドレイン電極22に接続されると共に、感光性樹脂4上に形成された滑らかな凹凸に沿って形成されている。したがって、表示に寄与する反射電極6の表面にも、感光性樹脂4の凹凸に応じた不規則な円形の凹凸が存在するのである。

## 【0063】

上述のように、本実施の形態においては、透過/反射両用型液晶表示装置を作成するに際して、絶縁性基板2上にTFT3及び透明電極7を形成し、さらにTFT3を覆う反射部には層間絶縁膜としての感光性樹脂4を成膜する。そして、円形遮光部30が散在された第1フォトマスク25と第2フォトマスク26とで2回の露光を行い、感光性樹脂4にコンタクトホール24および上記透過領域を形成すると共に、TFT3以外の領域に滑らかな凹凸を形成する。その後、上記凹凸が形成された感光性樹脂4上にMoN膜5および反射電極6とを順次積層して、滑らかで高密度な凹凸を有する反射電極6を形成するようにしている。

## 【0064】

したがって、正反射成分が少なくペーパーホワイト表示が可能な反射電極6と透明電極7とを1つの画素領域内に有する透過/反射両用型基板1を形成することができる。

## 【0065】

その際に、上記Al膜である反射電極6は、ITO膜である透明電極7やITOとTaとの2層膜であるソース電極21およびドレイン電極22と、層間絶縁膜としての感光性樹脂4およびMoN膜5を介して対向している。したがって、MoN層5と反射電極6との積層膜をパターニングするに際して、フォトリソによるレジスト膜の形成時にアルカリ系の現像液を使用しても、MoN層5の存在

によってITO膜とAl膜との間で電食現象は発生しないのである。

#### 【0066】

また、上記説明では省略しているが、上記感光性樹脂4上にAl膜である反射電極6を成膜する際にはMoN膜5上に成膜している。そのために、上述のごとくITOから成る端子部接続電極部上に反射電極6が成膜された場合には、端子部接続電極部(ITO)とAl膜(反射電極6)の間にはMoN膜5が存在することになる。したがって、MoN層5と反射電極6との積層膜をパターニングするに際してアルカリ系の現像液を使用しても、MoN層5の存在によってITO膜(端子部接続電極部)とAl膜(反射電極6)との間で電食現象は発生しないのである。

#### 【0067】

また、本実施の形態においても、上記MoN膜5におけるN<sub>2</sub>の含有量を5原子%以上で且つ30原子%以下にすることによって、感光性樹脂4に対するMoN層5の高い密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制してパターニング工程のスループットの悪化を防止できるのである。

#### 【0068】

##### <第3実施の形態>

上述したように、N<sub>2</sub>含有量が5原子%以上且つ30%以下であるMoN層は、高分子樹脂に対して高い密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制してパターニング工程のスループットの悪化を防止できる。本実施の形態は、上記MoNの利点を利用して、樹脂上にMoNの配線パターンを形成して成る配線基板に関する。

#### 【0069】

図13は、本実施の形態の配線基板の部分断面図である。71はPETフィルムであり、72はMoN配線であり、73はMo配線である。上記構成の配線基板は、次のようにして形成される。

#### 【0070】

先ず、上記PETフィルム71上に、Arガス流量100sccm, N<sub>2</sub>ガス流量40sccm, 真空度0.50Paの雰囲気中で、MoN膜を成膜する。さらに、Arガス流量100sccm, 真空度0.50Paの雰囲気中で、Mo膜を約1000Åの膜厚で成膜

する。その後、フォトリソおよびエッチングを行って上記MoN膜およびMo膜を所定の配線形状にパターンニングする。こうして、MoN配線72およびMo配線73が形成されるのである。

#### 【0071】

ここで、上記MoN配線72とMo配線73との二層構造に成膜するのは、MoN配線72のみでは抵抗値が高く、単独では配線として使用することが不可能であるためである。尚、本実施の形態におけるMoN膜形成時の $N_2$ ガス流量は、40 sccmに限定するものではなく、上記第1,第2実施の形態の場合と同様に、20 sccm以上で且つ100 sccmの範囲であればよい。そうすることによって、MoN膜における $N_2$ 含有量を5原子%以上で且つ30原子%以下にすることができる。その結果、PETフィルム71に対するMoN配線72の高い密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制してパターンニング工程のスループットの悪化を防止できるのである。また、得られた配線基板の用途は特に限定するものではないが、上記第1,第2実施の形態の液晶表示装置に適用しても差し支えない。

#### 【0072】

##### 【発明の効果】

以上より明らかなように、第1の発明の配線板は、配線を構成する金属膜における少なくとも上記絶縁膜と接する側にMoN膜が形成されているので、上記絶縁膜としてPETフィルムを用いた場合であっても、上記PETフィルムと金属膜(配線)との密着性を向上することができる。したがって、製品歩留りおよび信頼性を向上できる。

#### 【0073】

また、上記第1の発明の配線基板は、上記MoN膜の窒素含有量(原子%)を5%以上且つ30%以下にすれば、上記MoN膜の窒素含有量を5%以上にして上記MoN膜と金属膜との密着性を十分に向上できる。また、上記窒素含有量を30%以下にして上記MoN膜のエッチングレートの低下を抑制できる。したがって、上記金属膜のエッチング処理に時間を要することによるパターンニング工程のスループットの悪化を防止できる。

## 【 0 0 7 4 】

また、第 2 の発明の液晶表示装置は上記第 1 の発明の配線基板を備えたので、上記絶縁膜上に密着性よく配線が形成されている。したがって、液晶表示装置の製品歩留りおよび信頼性を向上できる。

## 【 0 0 7 5 】

また、第 3 の発明の液晶表示装置は、画素領域内に設けられた反射金属膜は、基板側から絶縁膜および MoN 膜の順に積層されて成る積層構造体上に形成されているので、上記絶縁膜と反射金属膜との間には、上記絶縁膜との密着性が高い MoN 膜を介在させることができる。したがって、上記絶縁膜としてアクリル樹脂を用いた場合であっても、上記アクリル樹脂と反射金属膜との密着性を向上できる。

## 【 0 0 7 6 】

すなわち、この発明によれば、上記反射金属膜がアクリル樹脂から剥がれることを防止して、製品歩留りおよび信頼性の高い液晶表示装置を提供することができるのである。

## 【 0 0 7 7 】

また、上記第 3 の発明の液晶表示装置は、上記 MoN 膜の窒素含有量(原子%)を 5 % 以上且つ 3 0 % 以下にすれば、上記 MoN 膜における窒素含有量を 5 % 以上にして上記絶縁膜と反射金属膜との密着性を十分向上できる。また、上記窒素含有量を 3 0 % 以下にしてエッチングレートの低下を抑制できる。したがって、上記 MoN 膜および反射金属膜のエッチング処理に時間を要することによるパターンニング工程のスループットの悪化を防止できる。

## 【 0 0 7 8 】

また、上記第 3 の発明の液晶表示装置は、上記反射金属膜を、上記液晶層に電圧を印加するための電極を兼ねるように成せば、上記絶縁膜と反射/画素電極との密着性を向上させて、製品歩留りおよび信頼性の高い反射型の液晶表示装置を提供できる。

## 【 0 0 7 9 】

また、上記第 3 の発明の液晶表示装置は、上記反射金属膜が形成されている側

の基板上にITO膜(ドライバとの接続端子や透明電極)を形成すれば、上記反射金属膜としてAl系金属膜を上記ITO膜上に形成してパターンニングを行う場合でも、上記Al系金属膜とITO膜との間には上記Mo膜が形成されているため、上記Al系金属とITOとの電食反応を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の液晶表示装置としての反射型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。

【図2】 図1における反射基板を含む縦断面図である。

【図3】 MoN膜の成膜時におけるN<sub>2</sub>の流量と密着力との関係を示す図である。

【図4】 反射基板の製造工程を示すプロセス断面図である。

【図5】 図4に続く示すプロセス断面図である。

【図6】 図4における第1フォトリソマスクの平面図である。

【図7】 図4における第2フォトリソマスクの平面図である。

【図8】 この発明の液晶表示装置としての透過/反射両用型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。

【図9】 図8におけるA-A'矢視断面図である。

【図10】 図9における透過/反射両用基板の製造工程を示すプロセス断面図である。

【図11】 図10における第1フォトリソマスクの平面図である。

【図12】 図10における第2フォトリソマスクの平面図である。

【図13】 この発明の配線基板における部分断面図である。

【符号の説明】

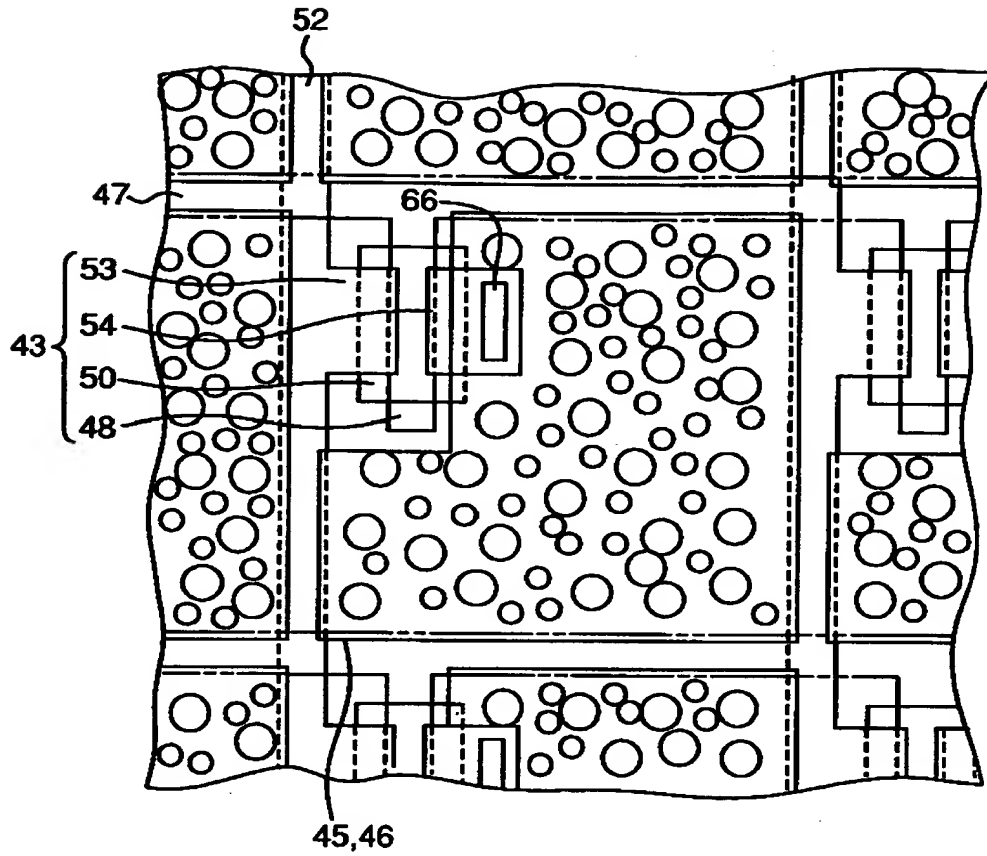
- 1…透過/反射両用基板、
- 2, 42…絶縁性基板、
- 3, 43…TFT、
- 4, 44…感光性樹脂、
- 5, 45…MoN膜、
- 6, 46…反射電極、

- 7, 1 0 …透明電極、
- 8 …カラーフィルタ基板、
- 1 1 …液晶層、
- 1 7, 4 8 …ゲート電極、
- 1 9, 5 0 …半導体層、
- 2 0, 5 1 …n 型半導体層、
- 2 1, 5 3 …ソース電極、
- 2 2, 5 4 …ドレイン電極、
- 2 4, 6 6 …コンタクトホール、
- 2 5, 6 1 …第 1 フォトマスク、
- 2 6, 6 5 …第 2 フォトマスク、
- 3 0, 6 2 …円形遮光部、
- 4 1 …反射基板、
- 5 6 …信号入力端子部、
- 5 7 …端子部電極、
- 5 8 …端子部接続電極部、
- 6 9 …フォトレジスト、
- 7 1 …P E T フィルム、
- 7 2 …MoN 配線、
- 7 3 …Mo 配線。



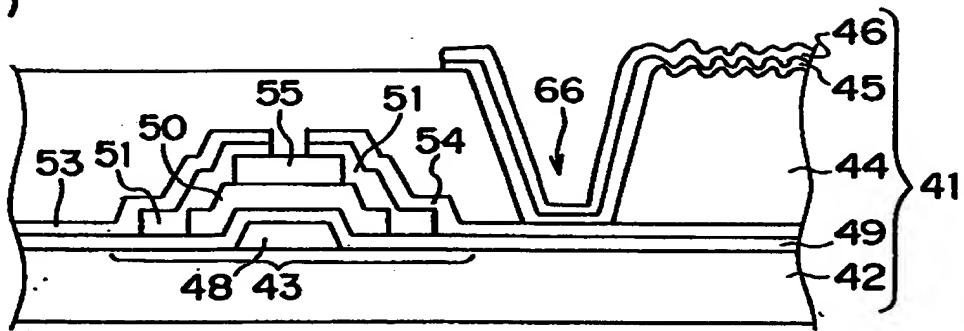
【書類名】 図面

【図1】

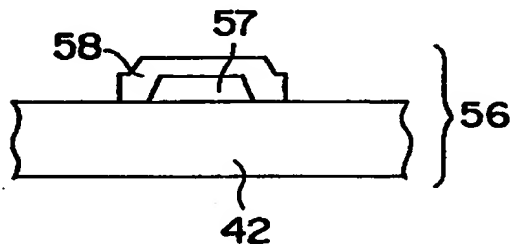


【図 2】

(a)



(b)



【図3】

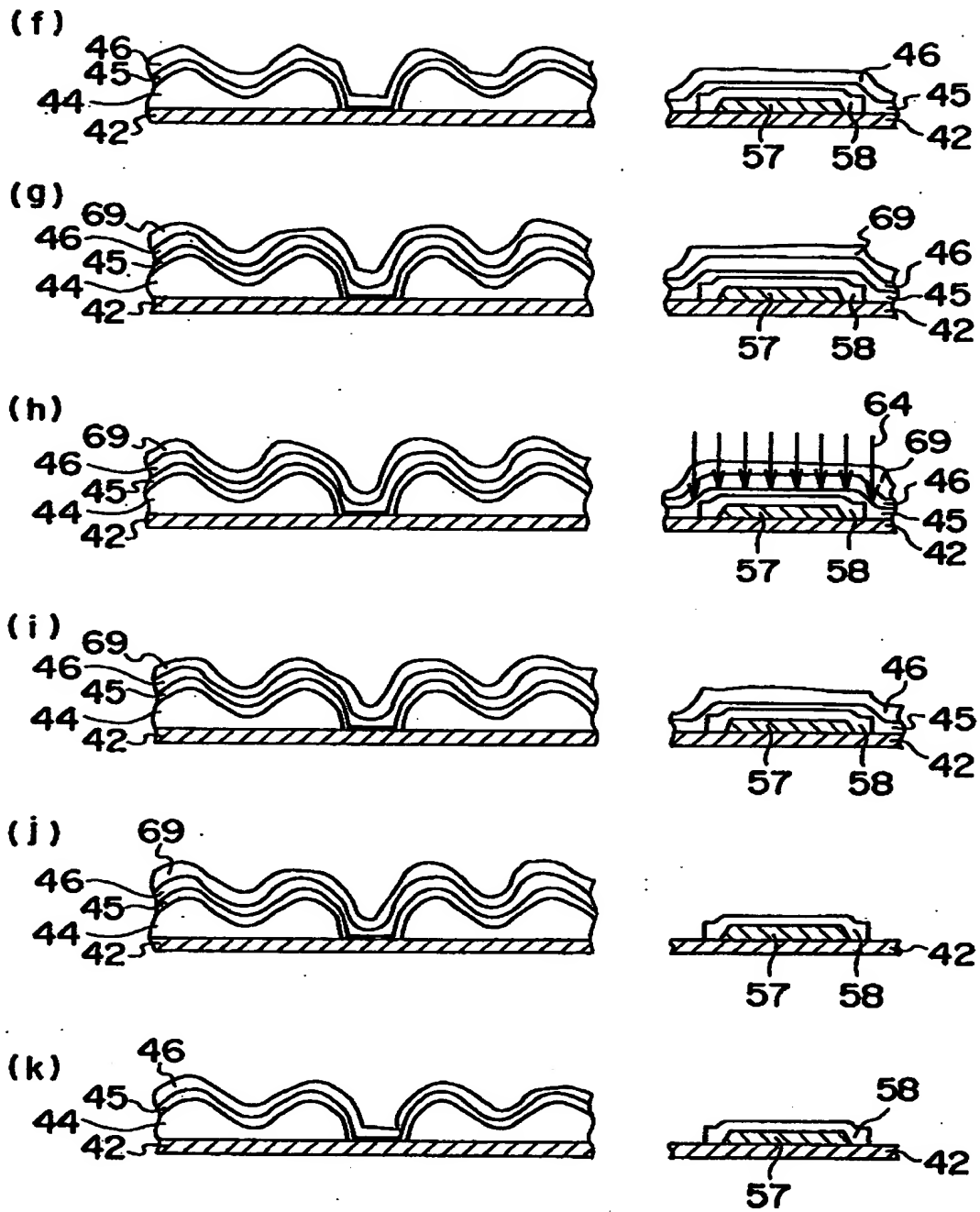
	Ar流量	N <sub>2</sub> 流量	エッチングレート(nm/min.)	ピールテストの結果	密着力	オージェによるN <sub>2</sub> の原子%
条件1	100	0	754	100/100	X	
条件2	100	20	648	48/100	△	5
条件3	100	40	562	0/100	○	10
条件4	100	60	476	0/100	○	
条件5	100	80	319	0/100	○	25
条件6	100	100	257	0/100	○	30

X ほとんどの画素がはがれる

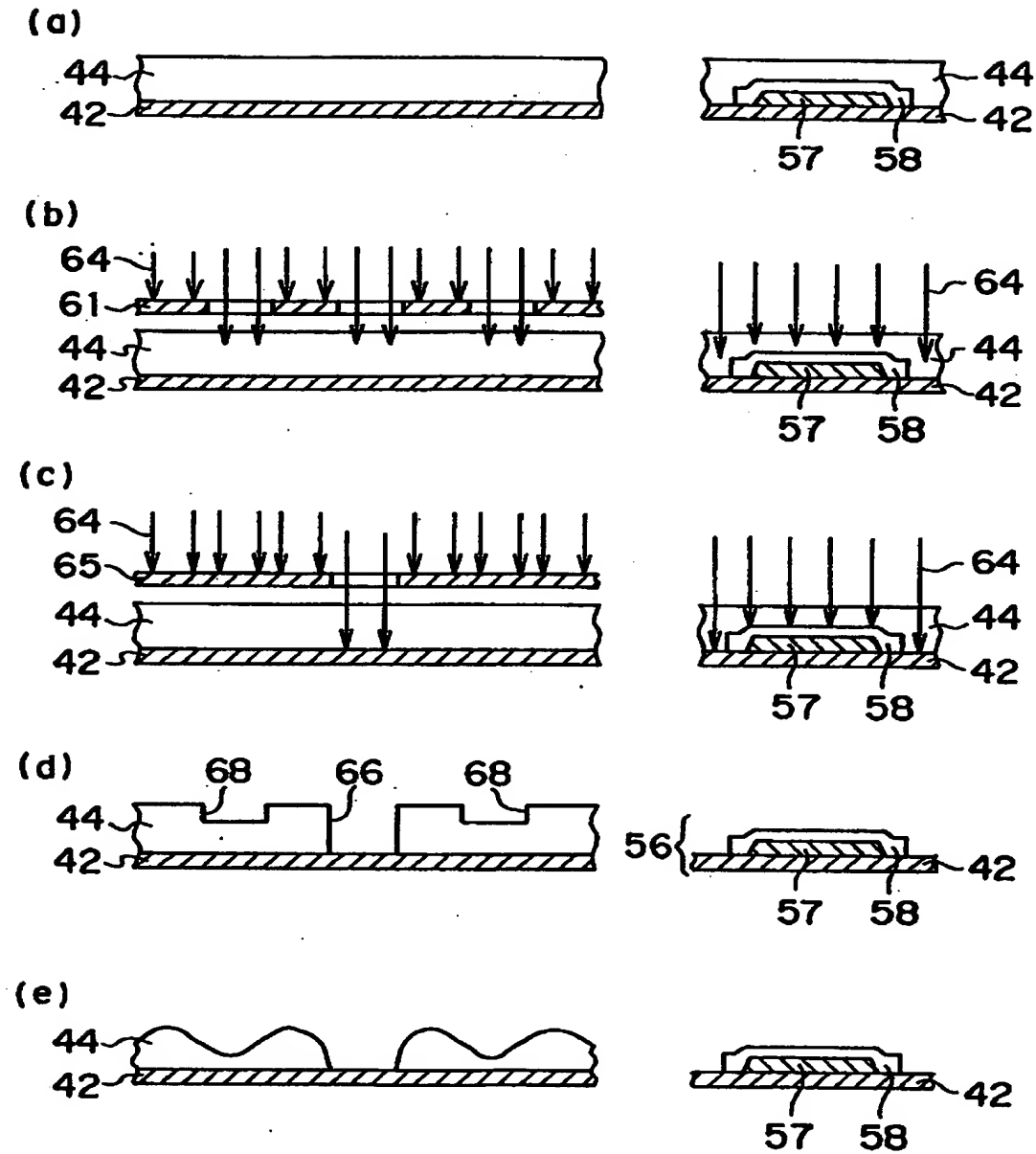
△ 一部の画素がはがれる

○ 全くはがれる

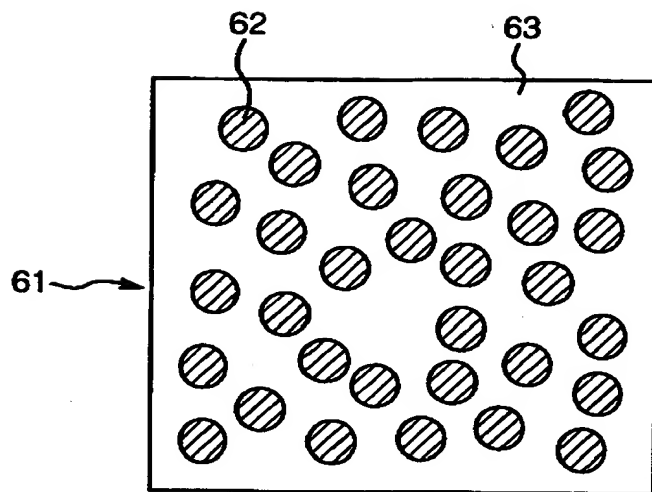
【図4】



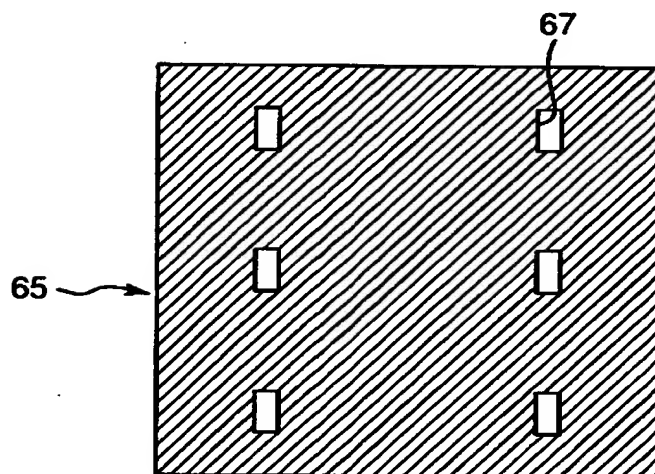
【図5】



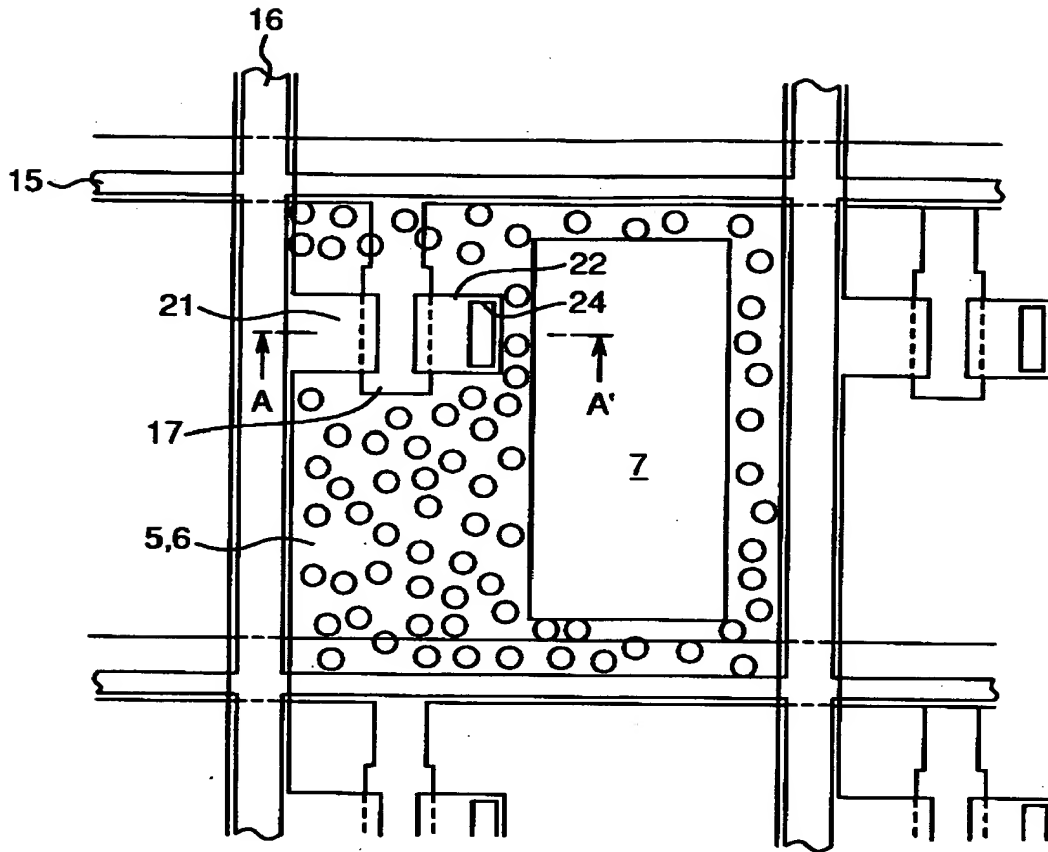
【図 6】



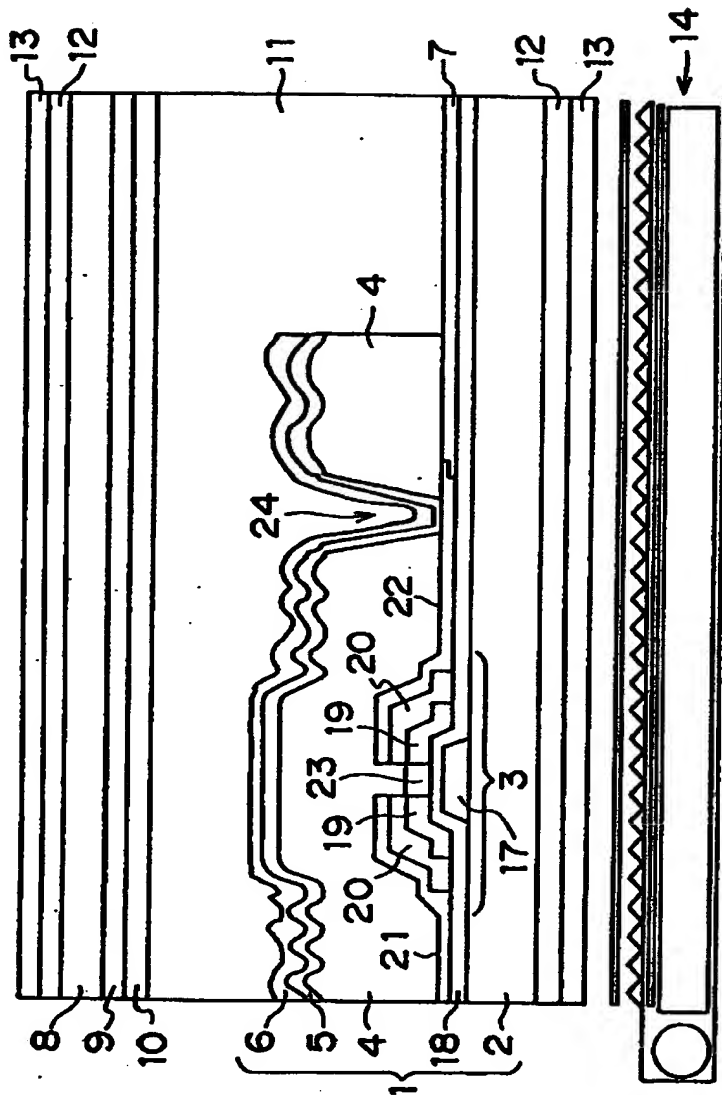
【図 7】



【図 8】



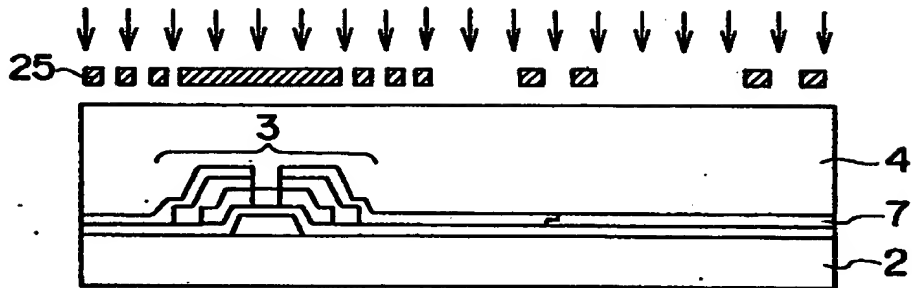
【図9】



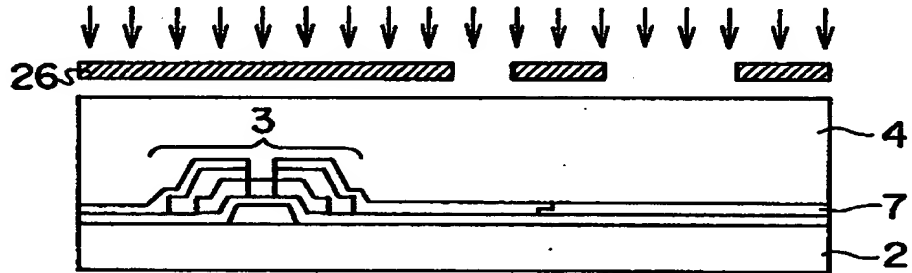


【図10】

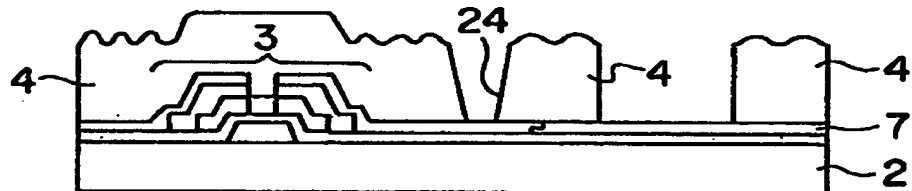
(a)



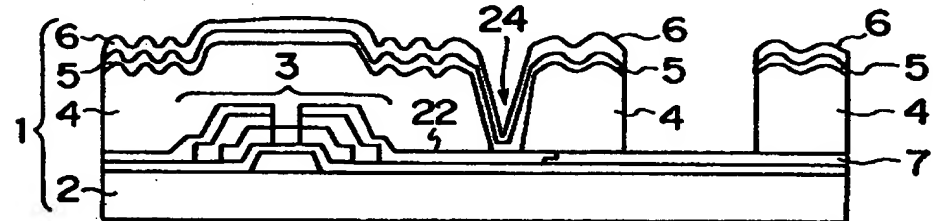
(b)



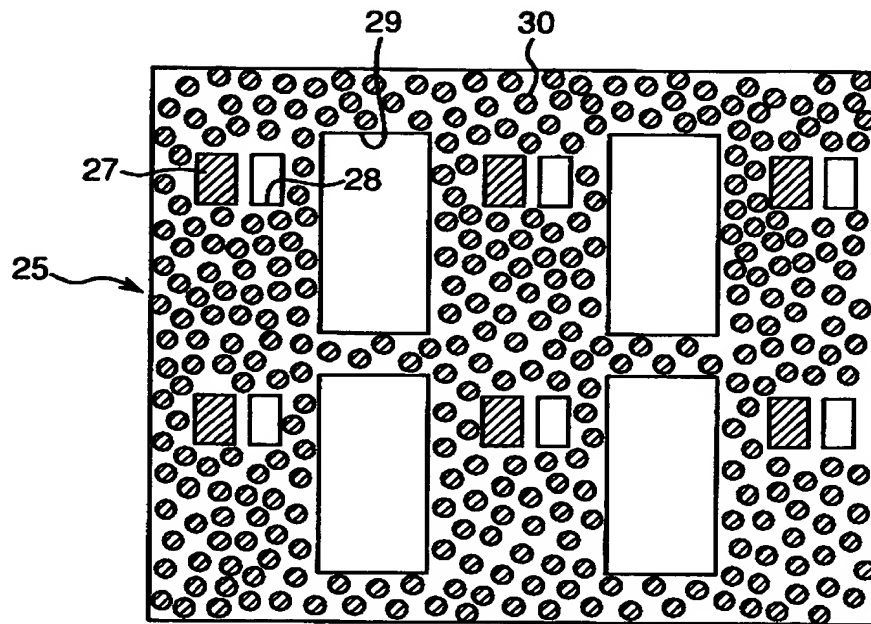
(c)



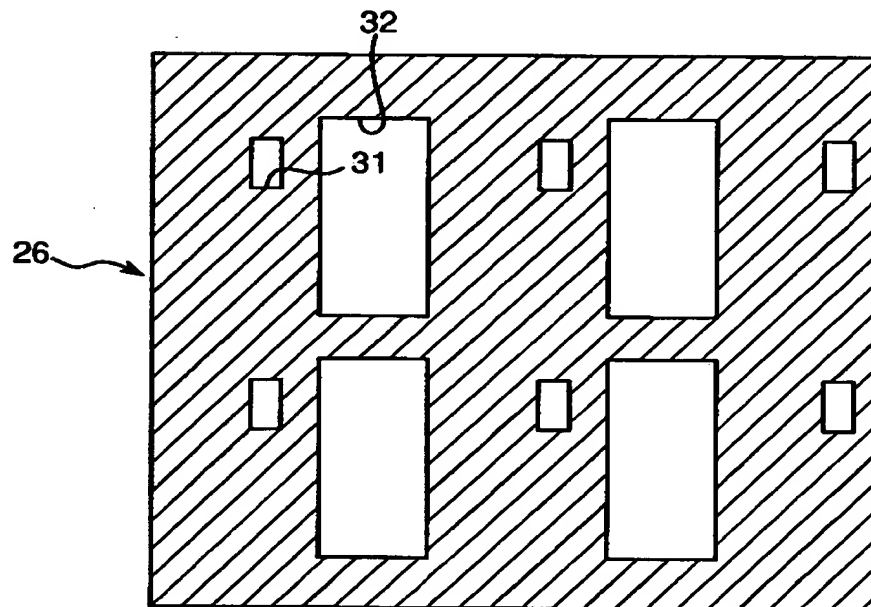
(d)



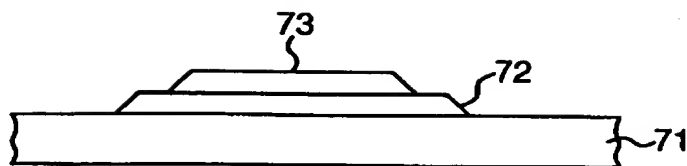
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶縁膜上に形成された金属膜における上記絶縁膜との密着性を改善する。

【解決手段】 絶縁性基板42上にTFT43を形成し、TFT3を覆う感光性樹脂44を成膜する。円形遮光部が散在された第1フォトマスクと第2フォトマスクとで2回の露光を行い、感光性樹脂44にコンタクトホール66を形成すると共に、TFT43以外の領域に滑らかな凹凸を形成する。さらに、感光性樹脂44上にMoN膜45および反射電極46を順次積層する。その場合、MoN膜45におけるN<sub>2</sub>の含有量を5原子%以上で且つ30原子%以下にすることによって、感光性樹脂44に対するMoN層45の高い密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制できる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社